

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002707

International filing date: 21 February 2005 (21.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-046947  
Filing date: 23 February 2004 (23.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/002707

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月 2 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 4 6 9 4 7  
Application Number:

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

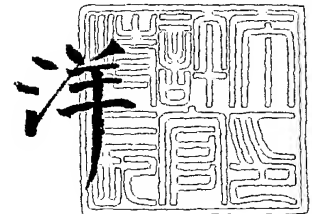
J P 2 0 0 4 - 0 4 6 9 4 7

出      願      人            光洋精工株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   4 月   7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 3 0 6 9

【書類名】 特許願  
【整理番号】 106984  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16C 19/08  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内  
    【氏名】 川口 敏弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内  
    【氏名】 荻野 清  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001247  
    【氏名又は名称】 光洋精工株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100086737  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岡田 和秀  
    【電話番号】 06-6376-0857  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 007401  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9001707

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受あって、

一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせている、ことを特徴とする斜接型複列玉軸受。

## 【請求項 2】

外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受の予圧付与方法あって、

一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせて、スラスト荷重を内外輪に負荷させて小さい方のすき間をつめた状態とした後、さらにスラスト荷重を内外輪に負荷させ、大きい方のすき間をつめる、ことを特徴とする斜接型複列玉軸受の予圧付与方法。

## 【請求項 3】

それぞれ軌道径の異なる外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受あって、

一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせている、ことを特徴とする斜接型複列玉軸受。

## 【請求項 4】

それぞれ軌道径の異なる外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受の予圧付与方法あって、

一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせて、スラスト荷重を内外輪に負荷させて小さい方のすき間をつめた状態とした後、さらにスラスト荷重を内外輪に負荷させ、大きい方のすき間をつめる、ことを特徴とする斜接型複列玉軸受の予圧付与方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】斜接型複列玉軸受およびその予圧付与方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に付設されるディファレンシャル装置のピニオン軸などを回転自在に支持するための斜接型複列玉軸受、特に複列の軌道径をそれぞれ異ならせ、ピッチ円直径を異ならせた複列玉軸受およびその予圧付与方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に付設されるディファレンシャル装置のピニオン軸などを回転自在に支持するために、転がり軸受として円すいころ軸受が用いられる。しかし円すいころ軸受は負荷能力が大きい反面、回転トルクが大きいので、円すいころ軸受の代わりに斜接型玉軸受（アンギュラ玉軸受）を用いる場合がある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

あるいは場合によっては、タンデム型複列玉軸受と呼ばれる軸受が用いられる。タンデム型複列玉軸受は、円すいころ軸受に比べて回転トルクが小さく、かつ負荷能力は充分であるために、特にディファレンシャル装置のピニオン軸などに有効に用いられる。

【0004】

ところで、これら軸受をディファレンシャル装置に組付けるにあたり、軸受に対して所定の予圧を付与した状態で管理・保管される。

【特許文献1】特開2003-156128号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで上記したように、円すいころ軸受は負荷能力が大きい反面、回転トルクが大きい。このため軸受に対する予圧設定の調整幅が大きく、したがって予圧管理は易しい。これに対し玉軸受では回転トルクが小さいため、軸受に対する予圧設定の調整幅が小さく、したがって予圧の管理設定が難しい、といった課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受あって、一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせていることを特徴としている。

【0007】

上記斜接型複列玉軸受の予圧付与方法は、外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせて配置し、スラスト荷重を内外輪に負荷させて小さい方のすき間をつめた状態とした後、さらにスラスト荷重を内外輪に負荷させ、大きい方のすき間をつめるようにする。

【0008】

また本発明は、それぞれ軌道径の異なる外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、所定の内部すき間をもって複列の玉を配置した斜接型複列玉軸受あって、一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせていることを特徴としている。

【0009】

上記斜接型複列玉軸受の予圧付与方法は、それぞれ軌道径の異なる外輪の軌道面と内輪の軌道面との間に、一方列の玉と軌道面とのすき間と、他方列の玉と軌道面とのすき間とを異ならせて配置し、スラスト荷重を内外輪に負荷させて小さい方のすき間をつめた状態とした後、さらにスラスト荷重を内外輪に負荷させ、大きい方のすき間をつめるようにする。

【0010】

なお、ここで、本発明の斜接型複列玉軸受は、内外輪の複列の軌道面と複列の玉のすき

間のうち、何れのすき間を先につめるようにしてもよい。

**【0011】**

軸受に付与される予圧は、一般に回転トルクを計測することで知ることができ、例えば斜接型複列玉軸受に予圧を付与する場合、内外輪に負荷させるスラスト荷重  $S$  として仮に  $[S2]$  値とし、この  $[S2]$  値に対応する従来の斜接型複列玉軸受の回転トルク  $T$  の調整幅を  $[T1]$  とし、本発明の斜接型複列玉軸受の回転トルク  $T$  の調整幅を  $[T2]$  とすると、 $T2 > T1$  となる。つまり、同じ予圧を得ようとする場合、従来の斜接型玉軸受に比べて本発明の斜接型玉軸受の方が広い調整幅での調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得ることになる。

**【0012】**

あるいは、スラスト荷重  $[S2]$  を、許容範囲を考慮して  $[S1]$  から  $[S3]$  の範囲のなかで調整する場合を考える。従来のでの回転トルク  $T$  の調整幅を  $[T3]$  とし、本発明の軸受での回転トルク  $T$  の調整幅を  $[T4]$  とすると、 $T4 > T3$  である。つまり、この場合でも、同じ予圧を得ようとする場合、従来の軸受に比べて本発明の軸受の方が広い調整幅での調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

**【発明の効果】****【0013】**

本発明の斜接型玉軸受によれば、回転トルクを大きくすることで、同じ予圧を得ようとする場合、従来の斜接型軸受に比べて広い調整幅での調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

以下、発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。図1はディファレンシャル装置の概略構成を示す断面図、図2は複列玉軸受部の拡大断面図である。

**【0015】**

図1に示すように、ディファレンシャル装置1は、ディファレンシャルケース2を有する。このディファレンシャルケース2は、フロントケース3とリヤケース4とからなり、両者3, 4は、ボルト・ナット2aにより取付けられている。フロントケース3の内部に、玉軸受装着用の環状壁27A, 27Bが形成されている。

**【0016】**

ディファレンシャルケース2は、左右の車輪を差動連動する差動変速機構5、一側にピニオンギヤ6を有するピニオン軸（ドライブピニオン）7を内装している。ピニオンギヤ6は、差動変速機構5のリングギヤ8に噛合されている。ピニオン軸7の軸部9は、一側に比べて他側ほど小径となるよう段状に形成されている。

**【0017】**

ピニオン軸7の軸部9は、その一側を、第一の複列玉軸受10を介してフロントケース3に形成された環状壁27Aに対して軸心回りに回転自在に支持されている。ピニオン軸7の軸部9は、その他側を第二の複列玉軸受25を介してフロントケース3の環状壁27Bに軸心回りに回転自在に支持されている。

**【0018】**

図2に示すように、第一の複列玉軸受10は斜接型玉軸受であって、環状壁27Aの内周面に嵌着される単一の第一の外輪11と、第一の組品21とから構成され、第一の複列玉軸受10は、第一の外輪11に第一の組品21をピニオンギヤ側から反ピニオンギヤ側に向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

**【0019】**

第一の外輪11は、ピニオンギヤ側の大径外輪軌道面11aおよび反ピニオン側の小径外輪軌道面11bを有する。この第一の外輪11として、肩おとし外輪が用いられる。第一の外輪11の大径外輪軌道面11aと小径外輪軌道面11bとの間に、小径外輪軌道面11bより大径で大径外輪軌道面11aに連続する平面部11cが形成されている。この構成により、第一の外輪11の内周面は段状に形成されている。

**【0020】**

第一の組品 21 は、単一の第一の内輪 13 と、大径側玉列 15 と、小径側玉列 16 と、保持器 19, 20 とから構成されている。第一の内輪 13 は、第一の外輪 11 の大径外輪軌道面 11a に径方向で対向する大径内輪軌道面 13a、および小径外輪軌道面 11b に径方向で対向する小径内輪軌道面 13b を有する。第一の内輪 13 として、肩おとし内輪が用いられる。大径内輪軌道面 13a と小径内輪軌道面 13b との間に、小径内輪軌道面 13b より大径で大径内輪軌道面 13a に連続する平面部 13c が形成されている。この構成により、第一の内輪 13 の外周面は段状に形成されている。

**【0021】**

大径側玉列 15 はピニオン側、すなわち大径外輪軌道面 11a と大径内輪軌道面 13a との間に嵌合配置され、小径側玉列 16 は反ピニオン側、すなわち小径外輪軌道面 11b と小径内輪軌道面 13b との間に嵌合配置されている。第一の複列玉軸受 10 のふたつの接触角は同じ向きである。保持器 19, 20 それぞれは、各玉列 15, 16 を構成する玉 17, 18 を円周方向等配位置に保持している。

**【0022】**

第一の内輪 13 にピニオン軸 7 が挿通され、第一の内輪 13 の端面は、ピニオンギヤ 6 の端面に軸心方向から当接し、第一の内輪 13 は、ピニオンギヤ 6 の端面と、ピニオン軸 7 の軸部 9 の途中を外嵌する予圧設定用の塑性スペーサ 23 とで軸心方向から挟まれている。

**【0023】**

第一の複列玉軸受 10 において、大径側玉列 15 における玉 17 の径と、小径側玉列 16 における玉 18 の径とは等しく形成され、各玉列 15, 16 のピッチ円直径  $D1$ ,  $D2$  はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉列 15 のピッチ円直径  $D1$  は、小径側玉列 16 のピッチ円直径  $D2$  より大きく設定されている。このようにピッチ円直径  $D1$ ,  $D2$  が異なる玉列 15, 16 を有する第一の複列玉軸受 10 は、タンデム型の複列玉軸受と称される。

**【0024】**

図 3 の拡大断面図を参照して、大径側玉列 15 の玉 17 それぞれは、大径外輪軌道面 11a と大径内輪軌道面 13a との間に、所定のラジアル隙間  $\alpha 1$  を介して配置されている。小径側玉列 16 の玉 18 それぞれは、小径外輪軌道面 11b と小径内輪軌道面 13b との間に、ラジアル隙間  $\alpha 1$  より小さい所定のラジアル隙間  $\beta 1$  を介して配置されている。

**【0025】**

第二の複列玉軸受 25 は斜接型玉軸受で、環状壁 27B の内周面に嵌着される単一の第二の外輪 12 と、第二の組品 22 とから構成されている。第二の複列玉軸受 25 は、第二の外輪 12 に第二の組品 22 を反ピニオンギヤ側からピニオンギヤ側へ向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

**【0026】**

第二の外輪 12 は、ピニオン側の小径外輪軌道面 12a および反ピニオン側の大径外輪軌道面 12b を有する。第二の外輪 12 として、肩おとし外輪が用いられている。第二の外輪 12 の小径外輪軌道面 12a と大径外輪軌道面 12b との間に、小径外輪軌道面 12a より大径で大径外輪軌道面 12b に連続する平面部 12c が形成されている。この構成により、第二の外輪 12 の内周面は段状に形成されている。

**【0027】**

第二の組品 22 は、単一の第二の内輪 14 と、小径側玉列 28 と、大径側玉列 29 と、保持器 32, 33 とから構成されている。第二の内輪 14 は、第二の外輪 12 の小径外輪軌道面 12a に径方向で対向する小径内輪軌道面 14a、および大径外輪軌道面 12b に径方向で対向する大径内輪軌道面 14b を有する。第二の内輪 14 として肩おとし内輪が用いられている。小径内輪軌道面 14a と大径内輪軌道面 14b との間に、大径内輪軌道面 14b より小径で小径内輪軌道面 14a に連続する平面部 14c が形成されている。この構成により、第一の内輪 14 の外周面は段状に形成されている。第二の内輪 14 にピニ

オン軸 7 が挿通され、第二の内輪 14 は、予圧設定用の塑性スペーサ 23 と遮蔽板 37 とで軸心方向から挟まれている。

#### 【0028】

小径側玉列 28 はピニオンギヤ側、すなわち小径外輪軌道面 12a と小径内輪軌道面 14a との間に嵌合配置され、大径側玉列 29 は反ピニオンギヤ側、すなわち大径外輪軌道面 12b と大径内輪軌道面 14b との間に嵌合配置される。第二の複列玉軸受 25 のふたつの接触角の向きは同じであり、その向きは第一の複列玉軸受 10 と反対方向である。保持器 32, 33 それぞれは、各玉列 28, 29 を構成する玉 30, 31 を円周方向等配位置に保持している。

#### 【0029】

この第二の複列玉軸受 25 において、小径側玉列 28 における玉 30 の径と大径側玉列 29 における玉 31 の径とは等しく形成され、各玉列 28, 29 のピッチ円直径 D3, D4 はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉列 28 のピッチ円直径 D3 は、小径側玉列 29 のピッチ円直径 D4 より小さく設定されている。この第二の複列玉軸受 25 もタンデム型の複列玉軸受である。

#### 【0030】

小径側玉列 28 の玉 30 それぞれは、小径外輪軌道面 12a と小径内輪軌道面 14a との間に、所定のラジアル隙間  $\alpha$  2 を介して配置されている。大径側玉列 29 の玉 31 は、大径外輪軌道面 12b と大径内輪軌道面 14b との間に、ラジアル隙間  $\alpha$  2 より小さい所定のラジアル隙間  $\beta$  2 を介して配置されている。

#### 【0031】

フロントケース 3 の外壁と一側の環状壁 27A の間に、オイル循環路 40 が形成されており、このオイル循環路 40 のオイル入口 41 は、オイル循環路 40 のリングギヤ 8 側に開口され、オイル循環路 40 のオイル出口 42 は、環状壁 27A, 27B 間に開口されている。

#### 【0032】

ディファレンシャル装置 1 は、コンパニオンフランジ 43 を有する。このコンパニオンフランジ 43 は、胴部 44 とこの胴部 44 に一体的に形成されるフランジ部 45 とを有する。

#### 【0033】

胴部 44 は、ピニオン軸 7 の軸部 9 の他側、すなわち不図示のドライブシャフト側に外嵌するものである。胴部 44 の一側端面と第二の複列玉軸受 25 の第二の内輪 14 端面との間に、前記遮蔽板 37 が介装されている。

#### 【0034】

胴部 44 の外周面とフロントケース 3 の他側開口内周面との間に、オイルシール 46 が配置されている。オイルシール 46 を覆うためのシール保護カップ 47 が、フロントケース 3 の他側開口部に取付けられている。軸部 9 の他側外端部にねじ部 48 が形成され、このねじ部 48 は、フランジ部 45 の中心凹部 43a に突出している。ねじ部 48 に、ナット 49 が螺着されている。

#### 【0035】

このように、ねじ部 48 にナット 49 が螺着されることで、第一の複列玉軸受 10 の第一の内輪 13、および第二の複列玉軸受 25 の第二の内輪 14 がピニオンギヤ 6 の端面とコンパニオンフランジ 43 の端面とで軸心方向に挟み込まれ、遮蔽板 37 および塑性スペーサ 23 を介して第一の複列玉軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 に所定の予圧が付与された状態となる。

#### 【0036】

このような構成を有するディファレンシャル装置 1 では、ディファレンシャルケース 2 内には、潤滑用オイル 50 が運転停止状態において所定のレベル L にて貯留されている。潤滑用オイル 50 は、運転時にリングギヤ 8 の回転に伴って跳ね上げられ、フロントケース 3 内のオイル循環路 40 を通って第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 の



上部に供給されるように導かれ、第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 を潤滑するようディファレンシャルケース 2 内を循環する。

**【0037】**

次に図 4 の部分断面図を参照して、ディファレンシャル装置 1 の組立方法を説明する。すなわち、ディファレンシャル装置 1 を組立てに際して、第一の複列玉軸受 10 を予め組立て、大径側玉列 15 の玉 17 と、大径外輪軌道面 11a および大径内輪軌道面 13a との間のすき間を、前述のようにラジアル隙間  $\beta 1$  をラジアル隙間  $\alpha 1$  より小さくなるよう調節しておく。また、第二の複列玉軸受 25 を予め組立て、小径側玉列 28 と、小径外輪軌道面 12a および小径内輪軌道面 14a との間のすき間を、前述のようにラジアル隙間  $\beta 2$  がラジアル隙間  $\alpha 2$  より小さくなるよう調節しておく。

**【0038】**

別に、第一の複列玉軸受 10 における第一の外輪 11、および第二の複列玉軸受 25 における第二の外輪 12 をそれぞれ環状壁 27A、27B に圧入しておく。すなわち、フロントケース 3 とリヤケース 4 とを未だ分離させた状態で、第一の複列玉軸受 10 の第一の外輪 11 を、フロントケース 3 に組込むとき、第一の外輪 11 を、フロントケース 3 の一側開口から環状壁 27 に形成されている段部に当たるまで軸心方向に圧入し、また、第二の複列玉軸受 25 の第二の外輪 12 を、フロントケース 3 の他側開口から、環状壁 28 に形成されている段部に当たるまで軸心方向に圧入する。

**【0039】**

別に、第一の組品 21 の第一の内輪 13 をピニオン軸 7 に挿通して、第一の組品 21 をピニオン軸 7 の軸部 9 のピニオンギヤ 6 側に位置させるよう組付けておく。

**【0040】**

上記のようにして第一の組品 21 を取付けたピニオン軸 7 をその小径側から、またフロントケース 3 の一側開口から、第一の組品 21 の小径側玉列 16 の玉 18 が第一の外輪 11 の小径外輪軌道面 11b に嵌合するよう、かつ第一の組品 21 の大径側玉列 15 の玉 17 が第一の外輪 11 の大径外輪軌道面 11a に嵌合するよう挿入する。

**【0041】**

次に塑性スペーサ 23 を、フロントケース 3 の他側開口からピニオン軸 7 の軸部 9 に外嵌挿入する。続いて、第二の複列玉軸受 25 の第二の組品 22 を、その第二の内輪 14 をフロントケース 3 の他側開口からピニオン軸 7 の軸部 9 に挿通するように装着する。

**【0042】**

その後、遮蔽板 37 をフロントケース 3 の他側開口からピニオン軸 7 の軸部 9 に挿通し、オイルシール 46 を装着し、シール保護カップ 47 をフロントケース 3 の他側開口部に取付け、シール保護カップ 47 にコンパニオンフランジ 43 の胴部 44 を挿通してその端面を遮蔽板 37 に当接させる。続いて、軸部 9 のねじ部 48 にナット 49 を螺着することによって、第一の複列玉軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 にスラスト荷重が負荷され、所定の予圧が付与される。

**【0043】**

ところで、ラジアル隙間  $\beta 1$  はラジアル隙間  $\alpha 1$  より小さく設定されている。このため、第一の複列玉軸受 10 にスラスト荷重が付与された際に、大径側玉列 15 の玉 17 とその軌道面よりも、小径側玉列 16 の玉 18 と小径外輪軌道面 11b、小径内輪軌道面 13b とが先に嵌合する。

**【0044】**

また、ラジアル隙間  $\beta 2$  はラジアル隙間  $\alpha 2$  より小さく設定されている。このため、第二の複列玉軸受 25 にスラスト荷重が付与された際に、小径側玉列 28 の玉 30 とその軌道面よりも、大径側玉列 29 と大径外輪軌道面 12b、大径内輪軌道面 14b とが先に嵌合する。

**【0045】**

このようにすることにより、第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 で、予め所定の回転トルクが得られることになる。ここで、第一の複列玉軸受 10 および第二の

複列玉軸受 25 にさらに大きなスラスト荷重を負荷させて必要な予圧を付与する場合を考える。

#### 【0046】

上記したように、第一の複列玉軸受 10 では、ラジアルすき間  $\beta 1$  がつまって小径側玉列 16 の玉 18 と小径外輪軌道面 11 b, 小径内輪軌道面 13 b とが既に所定の接触角をもって嵌合した状態にあり、また第二の複列玉軸受 25 では、ラジアルすき間  $\beta 2$  がつまって大径側玉列 29 と大径外輪軌道面 12 b, 大径内輪軌道面 14 b とが所定の接触角をもって嵌合した状態にある。

#### 【0047】

この状態で第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 にさらにスラスト荷重を負荷させると、今度は第一の複列玉軸受 10 ではラジアルすき間  $\alpha 1$  がつまり、大径側玉列 15 の玉 17 それぞれと、大径外輪軌道面 11 a, 大径内輪軌道面 13 a とが所定の接触角をもって嵌合する。第二の複列玉軸受 25 では、小径側玉列 28 の玉 30 と、小径外輪軌道面 12 a, 小径内輪軌道面 14 a とが所定の接触角をもって嵌合する。

#### 【0048】

図 4 のグラフ図は、複列玉軸受に付与するスラスト荷重  $S$  (予圧) と、そのスラスト荷重  $S$  に対応する回転トルク  $T$  との関係を示すものであり、複列玉軸受に付与されたスラスト荷重  $S$  は、回転トルク  $T$  を計測することで知ることができる。

#### 【0049】

この図では、従来の複列玉軸受 (タンデム型の複列玉軸受) の場合を破線 60 で示し、本願発明の第一および第二の複列玉軸受 10, 25 の場合を実線 61 で示している。破線 60 の傾きと実線 61 との傾きとでは、実線 61 の傾きの方が大きい。

#### 【0050】

この理由は、上述のように第一の複列玉軸受 10, 25 では、予め小径側玉列 16 の玉 18 と小径外輪軌道面 11 b, 小径内輪軌道面 13 b とを先に嵌合させて予め所定の回転トルクを得られるようにしており、第二の複列玉軸受 25 では、予め大径側玉列 29 の玉 31 と大径外輪軌道面 12 b, 大径内輪軌道面 14 b とを先に嵌合させて予め所定の回転トルクを得られるようにしてあるため、両列の玉を同時に軌道面に嵌合させるようにした従来の複列玉軸受に比べて回転トルクが大きい環境にあるからである。

#### 【0051】

ここで、例えばスラスト荷重  $S$  として  $S 2$  値を得ようとする場合を、図 5 のグラフ図を参照して説明する。破線 60 では、 $S 2$  値に対応する回転トルク  $T$  の調整幅は  $T 1$  となる。これに対して本願発明の第一および第二の複列玉軸受 10, 25 それぞれでは、回転トルク  $T$  の調整幅は  $T 2$  となっており、実線 61 と傾きは破線 60 の傾きに比べて大きいから、 $T 2 > T 1$  である。つまり、同じ予圧を得るためにスラスト荷重  $S 2$  を負荷した場合、従来の複列玉軸受に比べて本発明の複列玉軸受 10, 25 の方が広い調整幅での調整が可能となり、予圧の付与を正確かつ容易に行い得る結果となる。

#### 【0052】

あるいは、目的のスラスト荷重  $S 2$  を、許容範囲を考慮して  $S 1$  から  $S 3$  の範囲としたとする。この場合、従来の複列玉軸受での回転トルク  $T$  の調整幅は  $T 3$  となり、本発明の複列玉軸受 10, 25 での回転トルク  $T$  の調整幅は  $T 4$  となっており、 $T 4 > T 3$  である。つまり、この場合でも、同じ予圧を付与するためにスラスト荷重  $S 2$  を負荷させた場合、従来の複列玉軸受に比べて本発明の複列玉軸受 10, 25 の方が広い調整幅での調整が可能となり、スラスト荷重  $S$  (予圧) の付与を正確かつ容易に行い得る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0053】

【図 1】 本発明を実施するための最良の形態に係るディファレンシャル装置の概略構成を示す断面図

【図 2】 ディファレンシャル装置の複列玉軸受部を拡大した断面図

【図 3】 複列玉軸受部をさらに拡大した断面図

【図 4】 複列玉軸受の組付け途中の状態を示す断面図

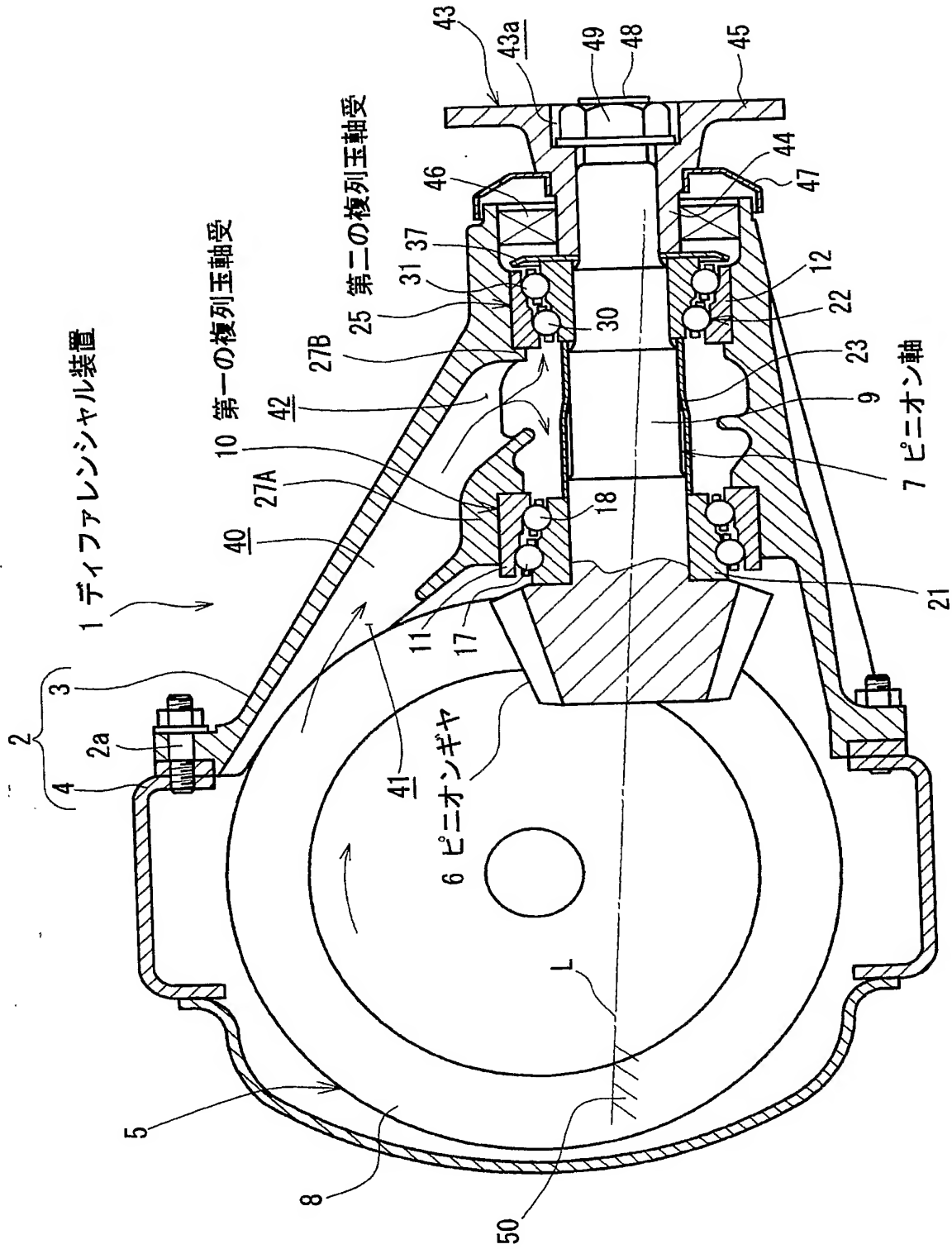
【図 5】 スラスト荷重と回転トルクとの関係を示すグラフ図

【符号の説明】

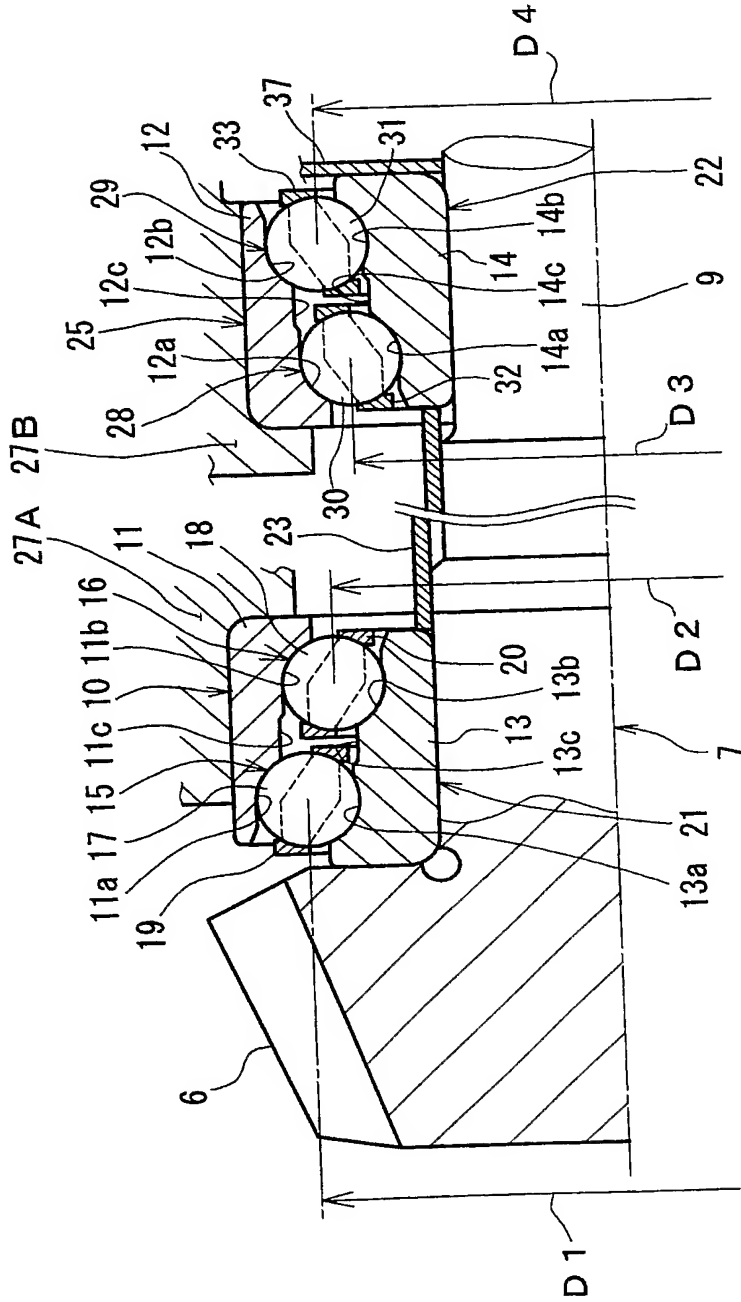
【 0 0 5 4 】

1	ディファレンシャル装置
2	ディファレンシャルケース
6	ピニオンギヤ
7	ピニオン軸
1 0	第一の複列玉軸受
2 5	第二の複列玉軸受
1 1	第一の外輪
2 1	第一の組品
1 3	第一の内輪
1 2	第二の外輪
2 2	第二の組品
1 4	第二の内輪
2 8, 2 9	玉列
3 0, 3 1	玉

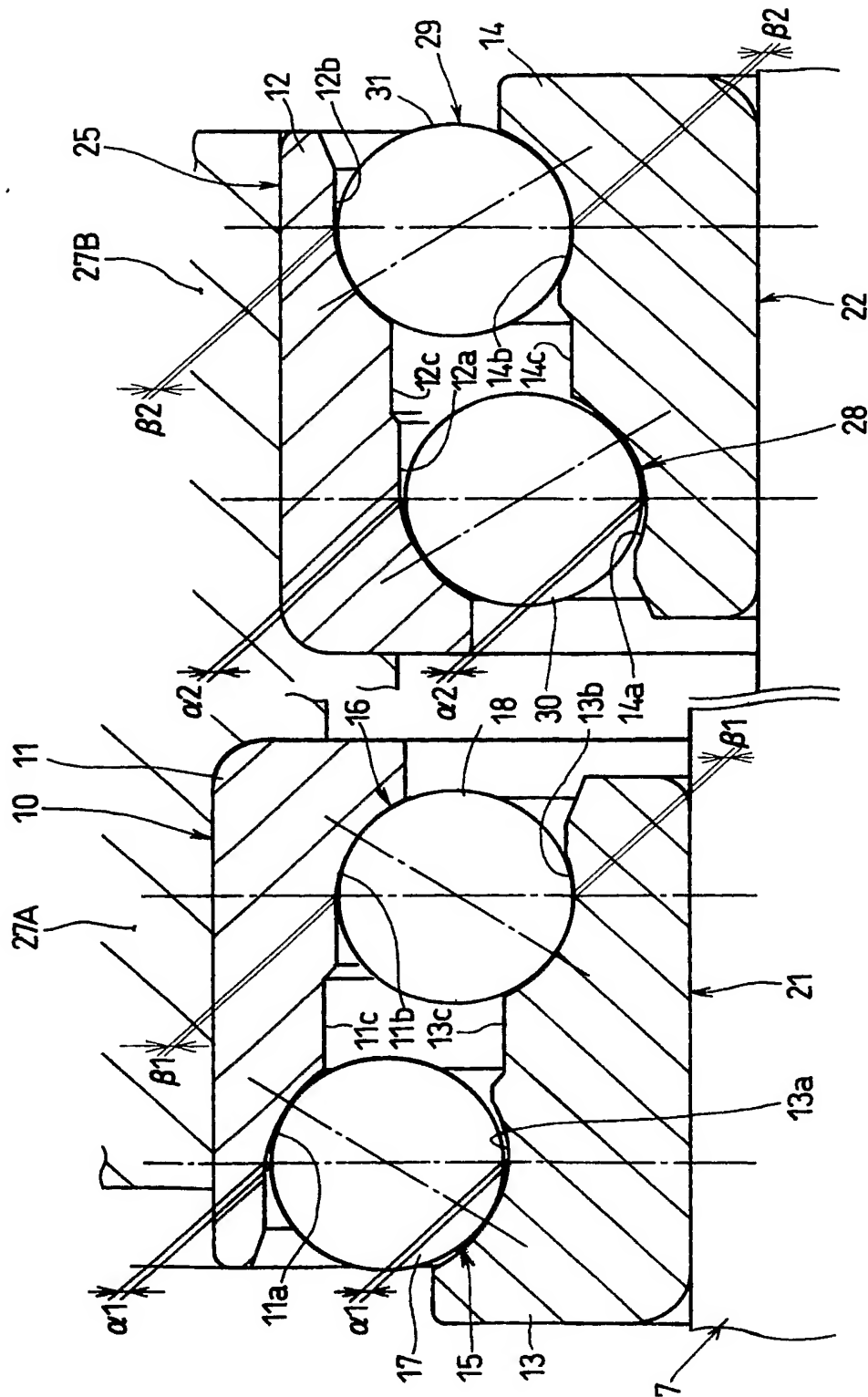
【書類名】 図面  
【図 1】



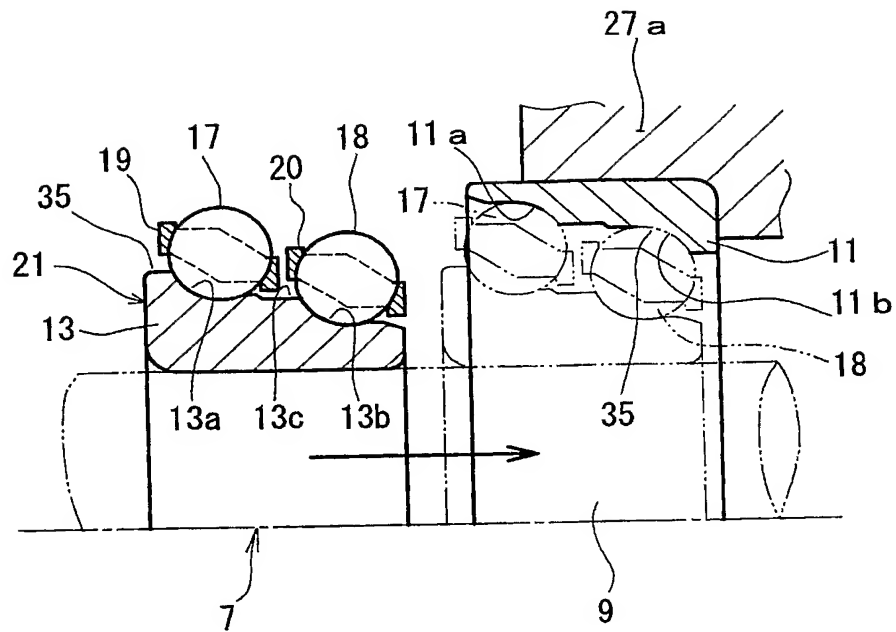
【図 2】



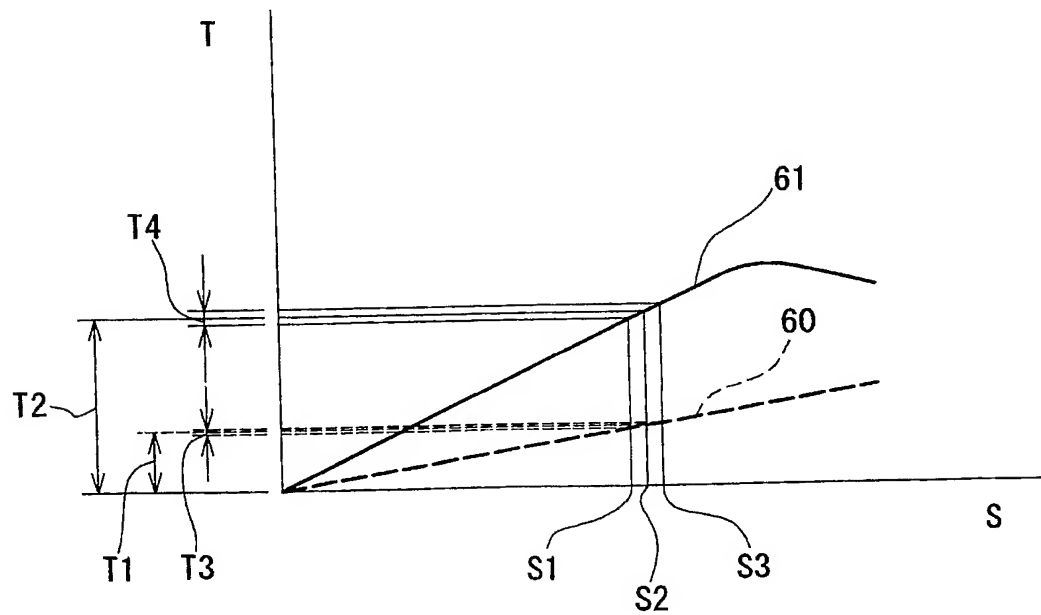
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】広い調整幅での予圧付与のための調整を可能として、予圧の付与を容易に行い得る斜接型複列玉軸受およびその予圧付与方法の提供。

【解決手段】一方列の玉 1 8 と軌道面 1 1 b, 1 3 b とのすき間と、他方列の玉 1 7 と軌道面 1 1 a, 1 3 a とのすき間とを異ならせて、スラスト荷重を内外輪 1 1, 1 3 に負荷させて小さい方のすき間をつめた状態とした後、さらにスラスト荷重を内外輪 1 1, 1 3 に負荷させ、大きい方のすき間をつめる斜接型複列玉軸受の予圧付与方法。

## 【選択図】図 3



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-046947
受付番号	50400289027
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 2月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月23日

特願 2004-046947

出願人履歴情報

識別番号

[000001247]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住所  
氏名

1990年 8月24日  
新規登録  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
光洋精工株式会社